

**Aus dem Institut für Makroskopische
Anatomie der Tiere der Tierärztlichen
Fakultät der Universität München**

Vorstand: Prof. Dr. B. Vollmerhaus

**Beschreibung der zuführenden Hautarterien
des Halses, des Rumpfes und der Extremitäten
beim Göttinger Miniaturschwein**

**Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig - Maximilians - Universität München**

von

Eckhart Sajitz

aus Dresden

München 1973

Aus dem Institut für Makroskopische
Anatomie der Tiere der Tierärztlichen
Fakultät der Universität München
Vorstand: Prof.Dr.B.Vollmerhaus

Beschreibung der zuführenden Hautarterien
des Halses, des Rumpfes und der Extremitäten
beim Göttinger Miniaturschwein

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Eckhart Sajitz

aus

Dresden

München 1973

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen
Fakultät der Universität München

Dekan: Prof. Dr. E. Dahme
Referent: Prof. Dr. B. Vollmerhaus
Korreferent: Prof. Dr. E. Dahme

Tag der Promotion: 27. Juli 1973



Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Einleitung und Literatur	4
B. Material und Technik	6
C. Eigene Untersuchungen	
A. cervicalis superficialis	10
Hautgebiet über dem M. trapezius	11
A. thoracodorsalis	13
A. circumflexa scapulae	14
A. circumflexa humeri caudalis	14
A. brachialis und ihre Äste	15
Aa. transversa cubiti und interossea	17
Hautarterien am Vorderfuß	19
Aa. intercostales dorsales	21
A. thoracica lateralis	24
A. thoracica interna	25
A. epigastrica cranialis	26
A. abdominalis cranialis	27
A. circumflexa ilium profunda	27
Aa. lumbales	29
A. iliaca interna und ihre Äste	29
Die latero-kaudale Oberfläche von Ober- und Unterschenkel	32
A. tibialis cranialis	33
Truncus pudendoepigasticus	33
Medialfläche des Ober- und Unterschenkels	35
Hautarterien des Hinterfußes	37
D. Diskussion	40
E. Zusammenfassung	42
F. Literaturverzeichnis	45
G. Abbildungen	48

A. Einleitung und Literatur

In neuerer Zeit gewinnt das Schwein als Versuchstier immer mehr an Bedeutung, weil sich herausgestellt hat, daß es in seinen physiologischen und pathophysiologischen Verhaltensweisen denen des Menschen sehr ähnelt (DAHME , 1963). Aus der Vielzahl der Forschungsgebiete, in denen das Schwein als Versuchsobjekt eingesetzt wurde, sei die humanmedizinische Dermatologie genannt, denn es hat sich gezeigt, daß die Haut des Schweines in ihrem morphologischen Aufbau der des Menschen gleicht und auf schädigende Noxen wie auf heilende Arzneimittel oft ähnlich reagiert.

Einen umfassenden Überblick über die bis 1965 erfolgten Forschungen am Versuchstier Schwein gibt BENTLAGE (1965).

Schon bald nach dem Erkennen der Bedeutung des Schweines für die Forschung wurde nach der Möglichkeit gesucht, ein Tier zu züchten, das kleiner und somit handlicher und kostensparender wäre, ohne zugleich eine Kümmerform darzustellen. Eines der Endprodukte dieser Züchtungen ist das Göttinger Miniaturschwein (HARING, GRUHN, SMIDT und SCHEVEN , 1963).

Aufgrund der Bedeutung des Miniaturschweines u.a. in der Dermatologie , wurde mir die Aufgabe gestellt, zu untersuchen, welche Arterien sich an der Versorgung der Haut und der Hautmuskeln an Hals, Rumpf und Extremitäten beteiligen und zu versuchen, Hautfelder abzugrenzen, die

von einzelnen Gefäßen versorgt werden.

Im Veterinär-anatomischen Schrifttum über die Blutgefäßversorgung der Haut des Schweines werden nur gelegentlich Endäste eines bestimmten Gefäßes erwähnt, die in der Haut münden. Für das Hausschwein hat KÄHLER (1960) in seiner Arbeit über die Körperwandarterien einen Überblick über die Arterien, die sich an der Hautversorgung beteiligen, gegeben, ohne genauer Versorgungsgebiete einzelner Gefäße abzugrenzen. BADAWI (1959) und BICKHARDT (1961) beschränken sich auf vereinzelte Hinweise auf Hautäste und Versorgungsgebiete der von ihnen beschriebenen Arterien der Extremitäten. Auch werden hier nur größere Gefäße erwähnt. Feinere Hautäste als Nebenzweige einzelner Muskeläste werden in der Regel nicht aufgeführt.

Bei der Beschreibung meiner Befunde am Göttinger Miniaturschwein bediene ich mich der Nomina Anatomica Veterinaria (1973).

Ich habe darauf verzichtet, Aussagen über die Stärke der Gefäße zur Haut und oft auch über die Zahl ihrer Austritte aus benannten tieferen Arterien zu machen.

Die Gliederung der Befunde konnte nicht einheitlich nach Regionen oder nach größeren Ursprungsarterien erfolgen, da sich einerseits Versorgungsgebiete einzelner Arterien nicht immer mit bestimmten Körperregionen decken und andererseits ein Gefäß oft nicht als einziges eine umschriebene Körperfläche versorgt. So erschien es im

Interesse der besseren Übersicht zweckmäßig, von Fall zu Fall die Befunde jeweils nach andersgearteten Kriterien zu ordnen und zu beschreiben.

B. M a t e r i a l u n d T e c h n i k

Für meine Untersuchungen verwendete ich Göttinger Miniaturschweine männlichen Geschlechts zwischen drei und zweiundvierzig Kilogramm. Bis auf zwei Exemplare waren alle Tiere kastriert, in vier Fällen waren auch die akzessorischen Geschlechtsdrüsen herausoperiert. Die Bearbeitung begann in der Regel wenige Stunden nach der Tötung der über die A. *) carotis ausgebluteten Tiere. In einigen Fällen gelang das Ausbluten nicht optimal. Das führte dazu, daß einige größere Arterien - äste verstopft waren und sich nicht mit dem Injektionsmittel füllten.

Da bei den meisten Tieren in Absprache mit einer anderen Untersuchungsreihe die Kastration und die Exenteration der akzessorischen Geschlechtsdrüsen erfolgte, mußte in diesen Fällen auf die Injektion des Ramus scrotalis cranialis der A. pudenda externa verzichtet werden. Folglich stützt sich die Schilderung der Verhältnisse im Versorgungsbereich des erwähnten Gefäßes lediglich auf die Beobachtung bei zwei Tieren.

Schon KÄHLER (1960) schildert in seiner Arbeit die Schwierigkeiten, für die Füllung kleinerer Gefäße

*)Anm.: Im Verlauf des Textes gilt: A. = Arteria.

ausreichenden Druck herstellen zu können. Aus diesem Grund versuchte ich anfangs nur einzelne Hautpartien zu injizieren. Dies geschah zuerst mit Tensolcement. Bald zeigte sich aber, daß eine zu große Anzahl von Schnitten und damit Gewebszerstörungen nötig waren, um die Kanüle in ein für ein umschriebenes Hautgebiet zuständiges Gefäß einzubinden, so daß ein zu großer Druckverlust eintrat. Weiterhin habe ich die Erfahrung gemacht, daß Korrosionspräparate zur Untersuchung der größeren zuführenden Hautgefäße des Halses, des Rumpfes usw. schlecht geeignet sind, da nach der Mazeration die Gefäßanordnung in sich zusammenfällt und unübersichtlich wird. Außerdem bedeutete der großflächige Materialanfall einen zu großen Raumanspruch an Mazerationsgefäße und Wärmeschränk. Aus den geschilderten Gründen entschied ich mich im folgenden nach der gleichen Methode wie KÄHLER (1960) vorzugehen und alkalische, gefärbte Gummimilchlösung "Latex" *) in das arterielle Gefäßsystem einzuspritzen.

Um ein möglichst großes, für die Untersuchung nicht interessierendes Versorgungsgebiet auszuschalten und somit den Druckverlust klein zu halten, eröffnete ich Brust- und Bauchhöhle in voller Länge entlang der Medianen; danach wurde die Aorta an ihrem Ursprung unterbunden, die Tiere exentert und die Eingeweidegefäße ebenfalls abgebunden. In Höhe des Zwerchfells wurde die Aorta gespalten und eine Knopfkanüle eingebunden. In zwei Fällen erfolgte das Einbinden der Knopfkanüle in die A. femoralis, in einem Fall in die A. axillaris, nach Absetzen der Vor-

*) Vertrieb: Firma Klentze & Co., Hamburg

derextremität. Nun erfolgte die Injektion mit der gefärbten Gummimilchlösung.

Vier der von mir untersuchten Schweine kamen nach der Injektion in ein ca. 10 % iges Formalinbad. Die restlichen Tiere konnten gleich nach dem Gerinnen der Latexlösung in der Kühlkammer, was nach etwa fünf Tagen der Fall war, bearbeitet werden. Dies brachte den Vorteil des leichteren Abpräparierens der Haut und der Speckschicht am unfixierten Präparat mit sich.

Die eigentliche Untersuchung der die Haut und den Haut - muskel versorgenden Arterien ging dermaßen vor sich, daß ich die Haut stückweise mit darunter liegendem Muskel-, Fett- und Fasciengewebe abpräparierte, so daß am Schluß die oberflächlichen Schichten der Skelettmuskulatur zum Vorschein kamen. Dabei mußten diejenigen Gefäße durchtrennt werden, die aus der genannten oberflächlichen Skelettmuskulatur herausragten, um zu den abpräparierten Schichten weiterzulaufen. Zum Teil sind diese Gefäße von so kleinem Kaliber, daß sie erst an dem elastischen und daher schlecht durchtrennbaren Latexstrang erkannt werden. Um diese kleinsten Gefäße nach dem Abpräparieren der Haut wiederzufinden, markierte ich die Stümpfe mit schwarzer Tusche. Nach dem Entfernen der Haut verfolgte ich präparatorisch die Gefäßstümpfe bis zu ihrem Ursprung aus einem benannten größeren Gefäß.

An den Extremitäten distal von Carpus und Tarsus, vor allem bei den kleinen Exemplaren, liegen die Hautgefäße teilweise so dicht beieinander und sind zudem teilweise von so

kleinem Kaliber, daß die präparatorische Erfassung jedes einzelnen Ästchens und seines Ursprungs sehr erschwert ist. Um die präparatorisch erhobenen Befunde in diesem Gebiet zu untermauern, fertigte ich je drei Korrosionspräparate von Vorder- und Hinterextremität an, die vorher mit Tensolcement in die A. axillaris bzw. in die A. femoralis injiziert worden waren. Im Gegensatz zu den geschilderten Beobachtungen an anderen Hautgebieten lassen sich die zuführenden Hautarterien an Korrosionspräparaten dieser Regionen sehr gut nachweisen.

Im ganzen bearbeitete ich 11 Tiere. Wenn es im Text nicht anders verzeichnet ist, beziehen sich die beschriebenen Befunde auf mindestens sechs Einzelbeobachtungen.

C. Eigene Untersuchungen

Arteria cervicalis superficialis (1/1) *)

Nach ihrem Ursprung aus dem Truncus thyreocervicalis dexter bzw. der A. subclavia sinistra zieht diese Arterie durch die Apertura thoracis cranialis und gibt einen ersten Ast, ich nenne ihn Ramus descendens, nach ventral in die Haut der Regio praesternalis. Ca. zwei cm kranial dieses Abganges verlässt ein weiteres Gefäß, der Ramus acromialis, die A. cervicalis superficialis mit ventro-lateraler Verlaufsrichtung, dessen Endäste bis in die Haut reichen. In Höhe der kranialen Begrenzung des M. **) subclavius entspringt ein stärkeres Gefäß, der Ramus praescapularis, nach dorsal und lateral, sich im Hautmuskel und der oberflächlichen Hals- und Schulterfascie verzweigend und Äste zur Haut über dem M. subclavius, distale Partie des M. supraspinatus, kraniale Begrenzung des M. deltoideus und kranio-distales Ansatzgebiet des M. trapezius und M. omotransversarius entsendend. Weitere Äste der A. cervicalis superficialis versorgen als Muskeläste den M. brachiocephalicus und ein kleines Gebiet der Pars cervicalis des M. trapezius in halber Höhe ihrer kranio-ventralen Begrenzung. Alle diese Muskeläste schicken kleine Zweige zur Haut und zu Hautmuskel dieses Gebietes. Ein weiterer Ast, der Ramus ascendens, wendet

*) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die Legendenden der Abbildungen. Vor dem Schrägstrich ist die laufende Nummer der Abbildung, dahinter der Hinweis innerhalb der Abbildung zu suchen.

**) Im Verlauf des Textes gilt: M.= Musculus

sich in Höhe der kranialen Begrenzung des M. subclavius nach lateral, Zweige dieses Gefäßes versorgen das Platysma und die Haut in einem Gebiet, das kranial in Höhe der Parotis endet, ventral bis zur Medianen, kaudal bis ca. zwei Finger breit vor das Buggelenk und nach dorsal bis an das Versorgungsgebiet der Muskeläste zum M. brachiocephalicus reicht.

Hautgebiet über dem M. trapezius

Dieser Muskel wird von einer größeren Zahl von Arterien mit Blut versorgt. Die Abbildung 1 teilt die Seitenfläche dieses Muskels in drei Felder, die annähernd dreieckige Form aufweisen. Das am weitesten kranial gelegene dieser Felder ($1/2$) wird vom Ramus ascendens der A. cervicalis profunda versorgt. Im Bereich der ersten Ursprungszacken des M. trapezius, unmittelbar neben der Medianen beteiligen sich Äste aus der A. vertebralis ($1/2'$) und aus dem Ramus occipitalis der A. occipitalis ($1/2''$) an der Versorgung des M. trapezius. In dem mittleren Feld dieses Muskels ($1/3$) verzweigt sich die A. scapularis dorsalis. Der Ramus transversus der A. cervicalis profunda zieht nach kaudal und liegt medial vom M. longissimus dorsi, den er versorgt. Im dorsalen Bereich des M. trapezius, dorsal des Versorgungsgebietes der A. scapularis dorsalis, entsendet dieser Ramus transversus zwei bis drei Äste ($1/3'$) entlang den Dornfortsätzen der ersten Brustwirbel zum M. trapezius. Sie verhalten sich ähnlich wie die

später zu beschreibenden Rami dorsales der dorsalen Intercoastalararterien.

Das am weitesten kaudal gelegene Feld des M. trapezius wird von der ersten Reihe der Lateraläste der dorsalen Intercoastalararterien (1/4) versorgt; besonders deutlich tritt hier der der 7. Intercoastalarterie in Erscheinung, der auch für die Versorgung des M. latissimus dorsi mitverantwortlich ist. Hierauf wird noch im Kapitel über die Intercoastalararterien eingegangen werden. In seiner dorsalen Ursprunglinie wird der M. trapezius von den Rami dorsales (1/4') der dorsalen Intercoastalararterien versorgt. Das am weitesten kranial gelegene Intercoastalgefäß, das seinen Ramus dorsalis in diese Region sendet, war in fünf Fällen das vierte und in zwei Fällen das fünfte. Diese Rami dorsales setzen das Versorgungsgebiet des Ramus transversus der A. cervicalis profunda nach kaudal fort. Alle diese Arterien und Äste erreichen die Haut über dem M. trapezius in den geschilderten Bereichen. Ein kleines Feld über dem am weitesten kaudo-ventral gelegenen Ansatz des M. trapezius am Schulterblatt versorgt die A. subscapularis (1/5). Des weiteren beteiligt sich die A. circumflexa scapulae an der Versorgung dieses Muskelansatzes und des darüber liegenden Hautfeldes (1/7); hierauf wird weiter unten eingegangen werden.

Arteria thoracodorsalis

Dieses Gefäß beteiligt sich an der arteriellen Versorgung des M. latissimus dorsi. Regelmäßig entsendet es aus diesem Muskel herausragende Hautäste (1/6). Das Feld, das diese Ästchen bilden, kann man als annähernd zungenförmig bezeichnen, wobei die Längsachse der Zunge parallel zum Ventralrand des Muskels verläuft und ihre Spitze nach kaudal zeigt, ohne daß diese aber die kaudalen Ursprungszacken des Muskels erreicht. Ebenso wenig deckt sich der ventrale Rand dieser zungenförmigen Fläche mit der ventralen Begrenzung des Muskels; er verläuft vielmehr etwa anderthalb Finger breit weiter dorsal. Ein Ast dieser Arterie zieht als Versorgungsgefäß des M. tensor fasciae antebrachii nach dorsal und gibt ebenfalls Ästchen zur Haut ab (1/6'). Sie versorgen ein kleines Hautgebiet zwischen dem eben beschriebenen Feld und jenem kleinen Versorgungsgebiet der A. subscapularis über dem Ansatz des M. trapezius. Die von BADAWI (1959) erwähnten Zweige der A. thoracodorsalis zur Haut über der Bauchmuskulatur konnte ich beim Miniaturschwein nicht nachweisen.

Am kaudalen Rand des M. tensor fasciae antebrachii entlässt die A. thoracodorsalis mehrere kleine Äste (1/6'') nach lateral, die sich in der Haut über dem Caput longum und Caput laterale des M. triceps brachii verzweigen.

Bei zwei Tieren war das Versorgungsgebiet der A. thoracodorsalis kaudal deutlich eingeschränkt. Die Arterie

ließ sich nur bis etwa in den Anfangsbereich des zweiten Drittels des M. latissimus dorsi verfolgen. Demzufolge war hier auch das von ihren Gefäßaustritten zur Haut gebildete Feld kleiner. In diesen beiden Fällen waren die Lateraläste der Intercostalgefäße viel stärker an der Versorgung des M. latissimus dorsi und der über ihn gelegenen Haut beteiligt.

Arteria circumflexa scapulae

Nur den von BADAWI (1959) beim Hausschwein als Ramus ascendens bezeichneten Ast dieser Arterie konnte ich als Hautversorgungsgefäß verfolgen. Dieser Ramus ascendens läuft zwischen dem Margo cranialis scapulae und dem M. supraspinatus dorsal, gibt unter anderem Äste an diesen Muskel ab und verzweigt sich in Höhe des Angulus cranialis scapulae im M. trapezius und entlässt hier Zweige zur Haut (1/7).

Arteria circumflexa humeri caudalis

Dieses Gefäß beteiligt sich unter anderem an der Versorgung der Mm. deltoideus und triceps brachii, seine beiden Äste, die Rami proximalis und distalis verhalten sich wie folgt. Ein proximaler Ast versorgt das Caput longum des M. triceps und den M. deltoideus und gibt über diesen Muskeln Äste zur Haut. Weitere drei bis vier Hautäste aus dem Ramus proximalis dieser Arterie treten dicht an der Grenze zwischen Caput longum des M. triceps und M.

deltoidaeus an die Oberfläche (1/8).

Der Ramus distalis, den BADAWI (1959) als A. collateralis radialis (1/9) bezeichnet, entlässt einen Ramus caudalis und einen Ramus cranialis. Ersterer versorgt das Caput laterale des M. triceps brachii und lässt ein bis zwei Endaufzweigungen in die Haut über diesem Muskel ziehen.

Die A. antebrachialis superficialis cranialis, ein dünner Hautast, verlässt die A. collateralis radialis proximal des Epicondylus lateralis humeri, zieht dorsal über das Ellenbogengelenk hinweg und gelangt in der Rinne zwischen M. brachialis und M. extensor carpi radialis auf die Dorsalfläche des Unterarmes (1/11), hier subkutan nach distal verlaufend und in die Arteria metacarpea dorsalis II einmündend.

Arteria brachialis und ihre Äste

In Höhe des distalen Oberarmdrittels entlässt die A. brachialis nach kaudal die A. collateralis ulnaris. Ca. 5 mm nach deren Ursprung sendet die A. collateralis ulnaris ein Gefäß, den Ramus palmaris, nach distal, das sich nach etwa 2 cm in vier bis sechs gleichgroße Äste aufteilt.

In einem Fall ging dieses Gefäß nicht aus der A. collateralis ulnaris, sondern direkt aus der A. brachialis, in unmittelbarer Nachbarschaft zum Ursprung der A. collateralis ulnaris, hervor. Vor der erwähnten Aufteilung entspringt ein feineres Gefäß nach kaudo-distal, das seine Verlaufsrichtung bald in eine kaudo-proximale ändert. Aus

diesem treten feinste Ästchen zur Haut eines Gebietes dicht proximal des Tuber olecrani, kaudal des Humerus bis hin zur kaudalen Fläche des Oberarms. Ein kleineres Gefäß zieht nach kranial und verzweigt sich ca. 1 cm nach seinem Ursprung in der Haut.

Die weiter oben erwähnten größeren Endäste jenes Ramus palmaris aus der A. collateralis ulnaris ziehen mit der Fascia antebrachii nach distal und medial, Ästchen in ein Hautgebiet sendend, das vom Kranialrand des Radius, kaudaler Begrenzung des Unterarms, Grenze zwischen mittlerem und distalen Drittel des Unterarms und Gelenkspalt des Ellenbogengelenkes begrenzt wird.

In Höhe des Processus anconaeus entläßt die A. collateralis ulnaris ein Gefäß nach lateral, das sich kurz vor Erreichen des Processus anconaeus in zwei Ästchen gabelt, von denen einer nach kaudo-distal zur Haut über dem Tuber olecrani und der zweite durch den Winkel zwischen Tuber olecrani und Humerus nach lateral zieht und hier, nach Aufspaltung in zwei bis drei etwa gleichgroße Äste, die Haut lateral, proximal und kaudal des Tuber olecrani versorgt (1/10). In drei Fällen konnte dieses Gefäß nicht beobachtet werden. Vor seiner Aufteilung entläßt dieser Zweig einen Ast nach kaudo-medial zur Haut am Tuber olecrani. Die A. collateralis ulnaris läuft, nachdem sie die erwähnten Äste abgegeben hat, kaudal über das Ellenbogengelenk hinweg nach distal und lateral. Etwa in der Mitte des distalen Unterarmdrittels zweigt diese Arterie einen Hautast nach kaudal ab, der ein Gebiet kaudal am Unterarm

versorgt, das nach kranial an jenes Versorgungsgebiet der weiter oben beschriebenen Äste aus der A. collateralis ulnaris grenzt.

Aus den Muskelästen der A. brachialis entspringen proximal des Carpus ein bis drei Ästchen zur Haut.

Arteriae transversa cubiti und interosae

Die A. transversa cubiti entspringt etwa fingerbreit proximal des Ellenbogengelenkes aus der A. brachialis. Sie zieht kranial des Humerus nach lateral und spaltet sich hier in einen Ramus ascendens und einen Ramus descendens. Vor seiner Aufspaltung entlässt dieses Gefäß in vier Fällen einen Ast nach kranio-medial, der die Mm. pectorales superficiales versorgt, mit zwei bis drei Zweigen diese durchläuft und nach kranio-distal und medio-distal Ästchen zur Haut des Unterarms sendet.

Der Ramus ascendens der A. transversa cubiti spaltet vor Abgabe des Verbindungsastes zur A. collateralis radialis einen kräftigeren Zweig zur Haut (1/12) lateral über dem Ellenbogengelenk ab. Dieser Hautast verlässt in einem Fall nicht direkt den Ramus ascendens, sondern entspringt aus dem beschriebenen Verbindungsast. Präparatorisch lassen sich die Hautaufzweigungen dieses Gefäßes in einem Gebiet dicht kranial und lateral des Tuber olecrani nachweisen. Kaudo-distal tritt jener Hautast an die Oberfläche, den die A. collateralis ulnaris durch den Raum zwischen Olecranon und Kaudalfläche des Humerus nach lateral entlässt.

Der Ramus descendens versorgt mit Muskelästen die Streck-
ker am Unterarm. Diese Muskeläste verlassen das Gefäß auf
seinem Weg über die Dorsalfläche des Radius, ihre Endauf-
zweigungen lassen sich bis zum distalen Viertel des Unter-
arms verfolgen. Eines dieser Gefäße läuft dicht an der me-
dialen Grenzfläche des medialen Bauches des M. extensor
digitalis communis zum M. extensor carpi radialis und ent-
lässt jeweils im Abstand von 1 bis 1,5 cm drei bis fünf
Äste (1/13) zur Haut des betreffenden Gebietes. In zwei
Fällen konnte ich auch Gefäßaustritte aus den erwähnten
Muskelästen zwischen dem medialen und dem mittleren Bauch
des M. extensor digitalis communis nachweisen. In Höhe
des Gelenkspaltes des Ellenbogengelenkes verlässt ein
Hautgefäß den Ramus descendens und zieht nach lateral.
Bevor der Ramus descendens sich zwischen die beiden Unter-
armknochen senkt, gibt er zwei Äste nach lateral zur Haut
ab (1/14). In einem Fall zog ein schwächeres Gefäß als die
erwähnten aus einem weiter im Spatium interosseum ante -
brachii gelegenen Teil des Ramus descendens nach kranio-
lateral zur Haut lateral des Ellenbogens. Nach distal
mündet der Ramus distalis in der A. interossea cranialis.
Nach dieser Vereinigung entlässt letztere außer Muskel-
ästen drei bis vier Äste zur Haut nach lateral (1/15).
Weiter distal entspringen aus der A. interossea caudalis
zwei Ästchen zur Haut (1/16).

Die erwähnten Hautgefäße aus dem Ramus descendens der
A. transversa cubiti und aus der A. interossea cranialis

und caudalis treten zwischen dem sehnigen Teil des M. extensor carpi ulnaris und dem lateralen Bauch des M. extensor digitalis lateralis an die Oberfläche.

Dicht proximal der Ossa carpi entspringen aus dem Ramus dorsalis der A. interossea caudalis ein bis zwei Gefäße (1/17) zur Haut nach dorsal, entlang des kranialen Randes des M. extensor digitalis lateralis, und der Ramus palmaris der A. interossea caudalis entlässt seinerseits einen Hautast nach palmar am kaudalen Rand des sehnigen Teils des M. extensor carpi ulnaris (1/18).

Hautarterien am Vorderfuß

Dicht proximal der Ossa carpi und im palmaren Bereich des Carpus beteiligen sich die A. radialis (2/5), ihr Ramus carpeus dorsalis (2/3'''), der Verbindungsast (2/4) der A. mediana (2/3) und der Ramus palmaris der A. interossea caudalis (2/2) mit mehreren Ästchen an der Versorgung der Haut dieses Gebietes.

Etwa ein bis zwei fingerbreit distal der Ossa carpalia entlassen der Ramus superficialis des Ramus palmaris der A. interossea caudalis (2/2''), der Ramus palmaris superficialis der A. radialis (2/5'') und die A. metacarpea palmaris II (2/9) je einen Hautast.

Über dem distalen Viertel des Metacarpus senden die Aa. digitales palmares communes II, III, IV (2/6,7,8) regelmäßig je ein bis zwei Ästchen zur Haut und, kurz vor der Aufspaltung der gemeinsamen Zehenarterien in die Aa.

digitales propriae, wiederum je zwei Ästchen zur Haut. Den als A bezeichneten Hautast in der Abbildung 2 erwähnt BADAWI (1959) auch für das Hausschwein; er ist der größte dieser Region.

Im Bereich der Zehen waren die Gefäßaustritte zur Haut und Lederhaut von Tier zu Tier so unterschiedlich, daß ich sie hier nicht näher beschreiben, sondern auf die Schemata der Abbildungen 2 und 3 hinweisen möchte. Nur im proximalen Bereich der Vorderfüße sind die Ursprünge der Hautarterien noch so regelmäßig, daß sie sich relativ leicht in ein Schema einordnen lassen. Ein regelmäßig auftretendes Hautgefäß geht in Höhe der proximalen Hälfte der Phalanx proximalis aus jeder A. digitalis palmaris propria, kurz nach deren Ursprung, hervor.

Die regelmäßig gefundenen Ursprünge von Hautästchen sind in den Abbildungen 2 und 3 durch Kreise wiedergegeben.

Auf der Dorsalfläche des Vorderfußes konnte ich kein so regelmäßiges Verhalten einzelner größerer Hautgefäßaustritte beobachten, wie das auf der Palmarfläche, mit Ausnahme des Versorgungsgebietes der Aa. digitales palmares propriae, der Fall war.

Der Ramus interosseus der A. interossea caudalis (3/4) beteiligt sich an der Bildung des Rete carpi dorsale (3/5). Innerhalb dieses Netzes läßt sich der Hauptstamm dieses Ramus interosseus bis in die Höhe der Articulatio carpo-metacarpica verfolgen. Etwa in Höhe des Zwischenreihengelenkes schickt er einen größeren Ast zur Haut,

der sich stark verzweigt. In drei von fünf Fällen war dieser Hautast der stärkste dieses Gebietes. Ein etwas kleinerer Hautast verläßt den Ramus interosseus wenige Millimeter weiter distal. Die weiteren Gefäßaustritte aus dem Rete carpi dorsale lassen sich nicht weiter schematisieren.

Weiter distal übernehmen die Hautversorgung Ästchen aus der A. interossea cranialis (3/3), aus der A. antebrachialis superficialis cranialis (3/2) und aus den Aa. metacarpeae dorsales II, III, IV (3/6,7,8).

Regelmäßig verlassen die A. metacarpea dorsalis III (3/7) fächerförmig je drei bis vier Ästchen, zum Teil mit gemeinsamen Ursprung, nach medial und lateral, die ihrerseits feinere Ästchen zur Haut entsenden. Im Bereich des Zehengrundgelenkes schickt diese Arterie einen weiteren größeren Ast zur Haut.

Arteriae intercostales dorsales (1/4)

Diese verhalten sich beim Göttinger Miniaturschwein ähnlich wie von KÄHLER (1960) für das Hausschwein beschrieben.

Bereits im Abschnitt über den M. trapezius wurde dargelegt, daß die Rami dorsales (1/4') dieser Arterien beim Miniaturschwein die Haut des Rückens in einem etwa zwei Finger breiten Streifen lateral der Dornfortsätze und über diesen erreichen. Demgegenüber wird nach KÄHLER beim Hausschwein die Haut dieser Partie von dorsal aufsteigen-

den Zweigen aus Ästen der ersten Reihe der Lateralabgänge aus den Intercostalarterien versorgt.

Wie beim Hausschwein lassen sich drei Reihen von Lateralästen mehr oder weniger deutlich voneinander abgrenzen, wobei aber die zweite Reihe sehr viel schwächer als die erste und dritte in Erscheinung tritt. Zwischen den Hauptästen der zweiten und dritten Reihe lassen sich noch zahlreiche feinste Ästchen aus den Intercostalarterien nach lateral in die äußere Rumpfmuskulatur verfolgen, von wo sie weiter in die Haut laufen.

Die Lateraläste der Intercostalarterien verzweigen sich, bevor sie die Haut erreichen, zuerst in der Muskulatur der seitlichen Bauch- und Brustwand. Deshalb ist eine segmentartige Zuordnung von Hautfeldern zu den Ursprungsarterien nicht ohne weiteres möglich. Nur bei einem ca. 4 kg schweren Tier, bei dem die dem Brustkorb anliegenden Muskeln noch sehr schwach waren, ließ sich in jenem Bereich des Brustkorbes, der nicht vom M. latissimus dorsi bedeckt war, ein solches oberflächliches segmentales Bild erkennen.

Außerdem verhalten sich die lateralen Abgänge der Intercostalarterien in ihrem Verlauf sehr unregelmäßig. Zum Teil wenden sie sich, bevor sie in die Muskulatur der seitlichen Brust- oder Bauchwand eindringen und dann Äste zur Haut abgeben, nach kranial oder kaudal, manchmal ein oder zwei Zwischenrippenräume überspringend. So ließen sich in einem Fall zwei Äste aus der dritten Reihe der Lateralabgänge der 10. und 12. Intercostalarterien weit nach kaudal

bis unter das Versorgungsgebiet der A. abdominalis cranialis verfolgen, während die entsprechenden Äste der nachfolgenden Intercostalararterien kürzer waren.

In den übrigen Fällen übernehmen die Endäste der kaudalen Intercostalararterien ziemlich gleichmäßig die Versorgung dieses Gebietes.

Bis auf zwei Fälle zeigt der Lateralzweig der ersten Reihe der 7. Intercostalararterie ein besonderes Verhalten. Er ist der größte aller Abgänge dieser Reihe und zieht kranial in den M. latissimus dorsi, in dem er sich verzweigt und aus dem er Äste zur Haut ziehen läßt. Zwei bis drei stärkere Zweige durchbohren diesen Muskel nach dorsal und verzweigen sich im kaudalen Bereich des M. trapezius, von hier Äste zur Haut abgebend. In den zwei Ausnahmefällen wurde einmal der erste Lateralast der 7. durch den der 8.

Intercostalararterie vertreten und einmal war kein in der Versorgung vorherrschendes Gefäß vorhanden.

Jener kaudale und ventrale Teil des M. latissimus dorsi, der nicht von dem oben beschriebenen Ast der 7. Intercostalararterie versorgt wird, erhält Zweige von weiter ventral gelegenen Lateralzweigen kranialer Intercostalararterien, die ihrerseits Hautäste entsenden.

In jenem Fall ohne Vorherrschaft des ersten Lateralastes der 7. Intercostalararterie zeigten die folgenden Intercostalararterien eine deutliche Vermehrung der Gefäßaustritte zum M. latissimus dorsi.

Die dritte Reihe der Lateralabgänge der Intercostalararterien

entspringt etwa in Höhe der Knochen-Knorpelgrenze der Rippen. Die Äste sind im vorderen Brustbereich kürzer und setzen in etwa die Hauptrichtung des zugehörigen Inter-costalgefäßes fort, während sie nach kaudal immer länger werden und in der Faserrichtung des M. obliquus externus abdominis abbiegen. Sie treten lateral aus der Muskulatur, die sie versorgen, heraus und münden in die Haut, die kranio-ventral über dem M. pectoralis profundus, kaudal und kaudo-ventral über dem M. obliquus externus abdominis ausgespannt ist. Im Bereich des Rippenbogens beteiligen sich die Endäste der Intercostalarterien an der Versorgung der Muskulatur und der Haut in diesem Gebiet.

Zusammenfassend grenzt das Versorgungsgebiet der Intercostalarterien kaudal an das der A. abdominalis cranialis und der A. circumflexa ilium profunda, ventral an das der A. epigastrica cranialis und der A. thoracica interna; kranial stößt es an das Gebiet der den M. trapezius versorgenden Gefäße und im Bereich des M. latissimus dorsi greift es um das Versorgungsgebiet der A. thoracodorsalis.

Arteria thoracica lateralis

Nachdem dieses Gefäß den Brustkorb durch die Apertura thoracis cranialis verlassen hat, teilt es sich in einen kranialen und in einen kaudalen Ast. Der Ramus cranialis versorgt unter anderem den M. pectoralis descendens sowie den Ursprung des M. sternomastoideus. Über diesen

Muskeln versorgt der Ramus cranialis die Haut dieses Gebietes. Medial vom Oberarm lassen sich Hautäste über den Mm. pectorales descendens und transversus nach distal verfolgen bis zu dem Versorgungsgebiet jener Hautäste, die die A. collateralis ulnaris etwa in Höhe des Ellenbogens entlässt.

Der kaudale Ast lässt sich bis in die Höhe der 5. Rippe verfolgen. Er versorgt den medialen Teil des M. pectoralis profundus und durchbricht diesen mit Ästchen zur Haut über diesem Muskel.

Somit treten die Hautäste dieses Gefäßes in einem schmalen Hautstreifen zwischen Oberarm und Brustbein, der vom Brusteingang bis zum 5. Intercostalraum reicht und in Höhe der Extremität etwas verbreitert ist, an die Oberfläche.

Arteria thoracica interna

Die A. thoracica interna läuft im Brustraum, vom M. transversus thoracis bedeckt, nach kaudal. Sie entlässt in ihrem Verlauf sechs Rami perforantes durch die Mm. pectorales zur Haut über diesen Muskeln dicht lateral des Sternums. Nicht in allen Fällen ließen sich alle sechs Rami perforantes nachweisen, so in drei Fällen nur die vier, in einem Fall die fünf kaudalen. Diese Rami perforantes durchbrechen die Körperoberfläche in einem schmalen Streifen dicht neben dem und parallel zum Sternum und versorgen die Haut in diesem Gebiet bis zum Austritt der A. epigastrica cranialis aus dem Brustkorb. Ihre Durchtritte durch die oberflächliche

Muskulatur ergeben ein annähernd segmentales Bild, entsprechend dem Verlauf der Rami perforantes durch die segmental angeordneten Spatia interchondralia. (1/19).

Die Rami intercostales ventrales der A. thoracica interna anastomosieren mit den dorsalen Intercostalgefäßen.

Arteria epigastrica cranialis

Sie zieht als Fortsetzung der A. thoracica interna nach kaudal, dem M. rectus abdominis dorso-lateral anliegend. Wie beim Hausschwein gibt diese Arterie nach lateral stärkere und längere und nach medial schwächere und kürzere Äste ab, die den Muskel versorgen, ihn durchbohren und im Hautmuskel in der äußeren Haut münden. Ihre Zahl schwankt zwischen sechs und acht in beiden Richtungen. Diese Seitenzweige versorgen kranial auch den M. pectoralis profundus vom 6. Intercostalraum ab. Bis dahin sind es ventral die Rami intercostales ventrales der A. thoracica interna und weiter dorsal die dritte Reihe der Lateraläste der dorsalen Intercostalararterien. Kaudal des Ursprunges des M. pectoralis profundus lassen die Austritte der Hautäste durch den M. rectus abdominis eine deutlich segmentale Anordnung, entsprechend ihren Ursprüngen aus den regelmäßig aus der A. epigastrica cranialis abgehenden Seitenästen erkennen.

Das Hautfeld der Äste aus der A. thoracica interna und A. epigastrica cranialis gleicht zusammenfassend einem sich nach kaudal leicht erweiternden Keil, der kranial als

schmaler Streifen ausläuft (1/19). Kaudal endet dieses Versorgungsgebiet etwa in Höhe der kranialen Begrenzung des Praeputiums.

Arteria abdominalis cranialis (1/20)

Dieses Gefäß beteiligt sich an der Versorgung der seitlichen Bauchwand, kaudal der letzten Rippe. Es versorgt mit seinem kranialen und kaudalen Ast u.a. den M. obliquus externus abdominis und entlässt aus der Oberfläche dieses Muskels heraus Äste nach lateral zur Haut über diesem Muskel und über der kaudalen Portion des M. serratus dorsalis caudalis. Auffallend war in zwei Fällen das umgekehrte Größenverhältnis zwischen dem kranialen Ast der A. abdominalis cranialis und der letzten Intercostalararterie; hier war der kraniale Ast der A. abdominalis cranialis kleiner als sonst, wodurch auch seine Hautaustritte eine geringere Zahl aufwiesen, dagegen versorgte die letzte Intercostalararterie bei stärkerem Kaliber ein größeres Hautgebiet. Allgemein ist nach meinen Beobachtungen das Hautgebiet, das vom Ramus cranialis der A. abdominalis cranialis versorgt wird, größer als jenes von seinem Ramus caudalis.

Arteria circumflexa ilium profunda (1/21)

Die A. circumflexa ilium profunda entspringt aus der A. iliaca externa und teilt sich kurz nach ihrem Ursprung unter dem M. psoas major in einen Ramus cranialis und einen Ramus caudalis, der dem von BICKHARDT (1961) als

ventraler Ast bezeichneten gleichzusetzen ist. Der kaudale Ast versorgt das größere Gebiet von beiden und beteiligt sich nicht an der Versorgung der Bauchwandmuskulatur. Er zieht, nachdem er im kaudo-dorsalen Bereich die Beckensehne des *M. obliquus externus abdominis* durchbohrt hat, subkutan nach ventral. Er versorgt den Kniefalten - Lymphknoten und mit einem Muskelast, den KÄHLER (1960) nicht namentlich aufführt und BICKHARDT(1961) als kaudolateralen Ast bezeichnet, den *M. tensor fasciae latae* und die Haut über diesem Muskel (1/21a). Weiterhin zieht das Gefäß über den genannten Lymphknoten hinweg und entlässt sechs bis sieben Äste strahlenförmig nach kranial, ventral und kaudal zur Haut lateral und dorsal über der Bauchwand- und Oberschenkelmuskulatur und medial vom Kniegelenk, mit Ausnahme jenes Abschnittes, der von den Hautästen des *Ramus cranialis* erreicht wird (1/21b).

Dieser *Ramus cranialis* zieht von seiner Ursprungsstelle, der Gabelung der *A. circumflexa ilium profunda*, brustkorbwärts, dabei zwischen den *Mm. obliquus internus abdominis* und *transversus abdominis* eingebettet. Im weiteren Verlauf teilt sich dieser Ast mehrfach auf. Eines der Gefäße seiner Endaufzweigung versorgt den *M. obliquus externus abdominis* in seinem kaudo-dorsalen Bereich und sendet hier Äste zur Haut über diesem Muskel. Sie versorgen ein Gebiet dicht kranial, dorsal und ventral des *Tuber coxae*. Zusammenfassend wird das Hautversorgungsgebiet der *A. circumflexa ilium profunda* von denjenigen folgender Gefäße begrenzt :

kranio-dorsal von den Lumbalarterien, kranial und kranio-ventral von der A. abdomonalis cranialis und von den kaudalen Intercostalgefäßen, ventral von der A. epigastrica cranialis und A. pudenda externa, über der Extremität von der A. profunda femoris, A. caudalis femoris und A. tibialis cranialis.

Arteriae lumbales

KÄHLER (1960) bezeichnet die Aufzweigung der Lumbalarterien in Analogie zu den Intercostalgefäßen als Rami dorsales und ventrales. Letztere folgen dem kaudalen Rand des Querfortsatzes und versorgen die diesen umgebende Muskulatur, sie erreichen die äußere Haut nicht.

Die Rami dorsales erreichen, wie die der dorsalen Intercoastalgefäße die Haut über den Dornfortsätzen und lateral von ihnen mit je einem Ramus lateralis und medialis. Ihr Versorgungsgebiet (1/22) reicht von dem der letzten Intercoastalarterie bis in Höhe des Tuber coxae in einem jederseits ca. zwei fingerbreiten Streifen neben der Medianen. Kaudal schließt sich das Versorgungsgebiet der A. glutea cranialis an.

Arteria iliaca interna und ihre Äste

Ca. einen Zentimeter nach dem Abgang der A. iliaca externa zieht dieses Gefäß nach lateral und durchbohrt das breite Beckenband. Hier biegt es nach kaudal um und läuft lateral vom breiten Beckenband. In der Incisura ischiadica major

entlässt die A. iliaca interna nach dorsal und lateral die A. glutaee cranialis. Im weiteren Verlauf schickt die A. iliaca interna mehrere Gefäße nach medial zu den Beckenorganen, die für die Versorgung der Haut nicht von Interesse sind. Nach dorso-lateral entspringen weiterhin vier bis fünf Rami musculares. In Höhe der Incisura ischiadica minor teilt sich die Arteria iliaca interna in die A. glutaee caudalis und in die A. pudenda interna. Das erste Gefäß aus der A. iliaca interna, das sich an der Versorgung der Haut beteiligt, ist die A. glutaee cranialis (1/23a). Sie teilt sich in mehrere Äste auf, von denen drei zu beschreibende die Haut versorgen. Ihr Ramus dorsalis zieht entlang der Darmbeinsäule, verzweigt sich im Ursprung des M. gluteus medius und gibt über diesem Äste zur Haut. Somit schließt sich das Hauptversorgungsgebiet dieses Gefäßes kaudal an das der letzten Lumbalarterie und kaudodorsal an das der A. circumflexa ilium profunda an. Ihre Rami cranialis und distalis versorgen ebenfalls den M. gluteus medius und gluteus accessorius und senden Äste zur Haut über diesen Muskeln im kranio-dorsalen Bereich. Die kleineren Rami musculares der A. iliaca interna versorgen die weiter kaudal gelegenen Muskeln der Gluteusgruppe, einschließlich des M. gluteus superficialis, und treten über diesen Muskeln zur Haut. Das Hauptversorgungsgebiet der A. glutaee cranialis und der Rami musculares der A. iliaca interna hat trapezförmige Gestalt und wird dorsal von den Schwanzwirbeln, distal

von einer gedachten Verbindungslinie zwischen Tuber coxae und Tuber ischiadicum, kranial von den Versorgungsgebieten der A. circumflexa ilium profunda und der letzten Lumbalarterie und kaudal von dem der A. glutaee caudalis begrenzt. (1/23,23a).

Die Aa. pudenda interna und rectalis caudalis haben individuell unterschiedlich drei bis vier kleinere Äste, die die Haut des Afters und des Perineums erreichen.

Die A. glutaee caudalis ist die kaudo-laterale Fortsetzung der A. iliaca interna. Sie entsendet u.a. Muskeläste, Rami dorsalis und caudodistalis zu den Mm. gluteus superficialis und biceps femoris, zu den Beckenköpfen der Mm. semitendinosus und semimembranosus sowie zu dem Wirbelkopf des M. semitendinosus. Diese Äste versorgen auch die Haut über den erwähnten Muskeln. (1/23).

Die von BICKHARDT (1961) als Rami dorsales der A. glutaee caudalis bezeichneten Äste kamen in vier von sieben Fällen aus der A. iliaca interna; dieses Verhalten ist beim Hauschwein vorherrschend. In den übrigen drei Fällen entsprangen sie beim Göttinger Miniatschwein aus der A. iliaca interna, demnach kann man das Versorgungsgebiet der A. glutaee caudalis nicht streng von dem der A. iliaca trennen. Zusammenfassend wird das Versorgungsgebiet der A. glutaee caudalis und der A. iliaca interna von dem der A. circumflexa femoris medialis und von dem der A. pudenda interna und A. rectalis caudalis begrenzt.

Die latero-kaudale Oberfläche von Ober- und Unterschenkel

An der Versorgung der Haut über diesem Gebiet beteiligen sich folgende Arterien: A. profunda femoris, A. circumflexa femoris medialis, A. caudalis femoris und A. tibialis caudalis.

Der kaudoproximale Ast der A. profunda femoris zieht nach seinem Ursprung in annähernd horizontaler Verlaufsrichtung nach kaudal, distal vom Tuber ischiadicum. Mit Muskelästen versorgt dieses Gefäß die Mm. semitendinosus und semimembranosus. Im M. semimembranosus lassen sich Endäste dieses Gefäßes bis ca. drei fingerbreit distal des Tuber ischiadicum verfolgen. Über dem latero-proximalen und kaudalen Bereich der genannten Muskeln treten Äste zur Haut, die sich in zwei Fällen bis an die Haut des Scrotums und in die Perinealgegend verfolgen ließen (1/24).

Distal grenzt das Versorgungsgebiet der A. circumflexa femoris medialis an (1/25). Sie ist der kaudo-distale Ast der A. profunda femoris und versorgt die Mm. semimembranosus, semitendinosus und biceps femoris. Die A. circumflexa femoris medialis übernimmt zusammen mit der A. circumflexa ilium profunda das größte Hautversorgungsgebiet lateral am Oberschenkel. Sie bedient die kaudalen zwei Drittel der Oberfläche des M. biceps femoris, die laterale, kaudale und mediale Oberfläche über den Mm. semitendinosus und semimembranosus. Nach distal erreicht das von dieser Arterie versorgte Gebiet etwa die erste Hälfte des distalen Unterschenkeldrittels. Dieses Hautgebiet am

Unterschenkel wurde in vier Fällen von Ästchen aus dem Ramus distalis der A. caudalis femoris versorgt (1/26). Kaudal des Kniegelenkes schiebt sich ein kleines Gebiet zwischen das der A. circumflexa femoris medialis und die Aa. tibialis cranialis und circumflexa ilium profunda. Es wird von dem Ramus proximalis der A. caudalis femoris versorgt (1/27). Distal dieses Gebietes entsendet die A. tibialis caudalis zwei bis drei Ästchen zur Haut in einem schmalen Streifen lateral und kaudal der Fibula (1/28). Dieser Streifen wird vom distalen Versorgungsgebiet der A. circumflexa femoris medialis und dem der A. tibialis cranialis berandet.

Arteria tibialis cranialis

Diese Arterie versorgt mit zwei bis drei Ästen die Haut lateral am Unterschenkel und liegt somit kranial der eben beschriebenen Gebiete (1/29). Sie entläßt über einen Ramus muscularis ein Ästchen zur Haut über dem proximalen Drittel des M. fibularis tertius und in seinem distalen Drittel ein bis zwei Ästchen, die den kranialen Rand der Sehnen dieses Muskels begleiten.

Truncus pudendoepigastricus

Aus den im Kapitel Material und Technik beschriebenen Gründen war der Ramus scrotalis cranialis der A. pudenda externa nur bei zwei Tieren vollständig injiziert.

Der Truncus pudendoepigastricus gibt die A. epigastrica

caudalis und die A. pudenda externa ab. Erstere soll nach den Befunden von KÄHLER (1960) beim Hausschwein keine Hautäste abgeben. Ich konnte in einem Fall ein kleines Gefäß beobachten, das ca. 5 cm nach dem Ursprung der A. epigastrica caudalis diese verließ und sich in der Haut ventral seines Ursprunges, ca. 5 cm kranial des Lymphonodus inguinalis superficialis verzweigte.

Die A. pudenda externa teilt sich gleich nach ihrem Ursprung in einen Ramus scrotalis cranialis und drei Rami praeputiales. Die letztgenannten Äste können auch einen einige Zentimeter langen gemeinsamen Ursprungsstamm haben.

Der Ramus scrotalis cranialis teilt sich kurz nach seinem Ursprung in eine oberflächliche und in eine tiefe Portion. Erstere läuft über den Lymphonodus inguinalis superficialis, diesen mit kleinen Ästchen versorgend, nach kaudal. Sowohl die oberflächliche Portion als auch die Äste zum Lymphknoten entlassen Gefäße zur Haut medial am Oberschenkel und über dem Penis, in einem ca. drei fingerbreiten Streifen, der der proximalen Portion des M. gracilis und dem Penis folgt. Die tiefe Portion dieses Ramus scrotalis cranialis gibt hier ebenfalls zwei bis drei Ästchen zur Haut ab. Weiter kaudal spaltet sich diese tiefe Portion in zwei etwa gleich starke Äste auf, die den Hoden ihrer Seite von lateral und medial umfassen, sich hier aufzweigen und in der Haut des Scrotums münden. Lateral und latero-dorsal schließt sich das Hautgebiet des Ramus caudoproximalis der A. profunda femoris, analwärts das der A.

pudenda interna an.

Der mediale der drei Rami praeputiales läuft nach kranial bis in Höhe der Praeputialöffnung. (1/30).

Der mittlere der drei Kranialäste zieht, etwa ein bis zwei fingerbreit nach lateral vom vorigen abgesetzt, nach kranial. Er endet ca. handbreit kaudal der Praeputialöffnung. Beide entlassen ca. 15 bis 20 feine Äste zur Haut der Regio inguinalis und zum Praeputium. Der kürzeste dieser drei Äste, der laterale, versorgt den Lymphonodus inguinalis superficialis und zieht dann nach kranial, um die Haut der Regio inguinalis mit mehreren Ästen zu versorgen. In keinem Fall konnte ich einen dieser Äste bis in die Regio umbilicalis, wie es KÄHLER (1960) und BICKHARDT (1961) für das Hausschwein beschreiben, verfolgen.

Medialfläche des Ober- und Unterschenkels

Über dem proximalen und kaudalen Abschnitt des M. gracilis wird die Haut von den Aa. pudenda externa und profunda femoris versorgt. Noch im Schenkelspalt verlassen ein bis zwei Ästchen die A. femoralis, die sich bis in die Haut über diesem Spalt verfolgen lassen.

Der M. gracilis wird durch einen unbenannten Muskelast der A. femoralis und durch den medialen Ast der A. profunda femoris versorgt. Beide Gefäße durchziehen den Muskel, annähernd parallel verlaufend, nach distal. Über dem Muskel geben beide feine Hautästchen ab, von denen die mehr kranial gelegenen dem Muskelast der A. femoralis

und die weiter kaudo-distal gelegenen aus dem medialen Ast der A. profunda femoris entstammen. Kaudal grenzen an dieses Hautversorgungsgebiet das der A. circumflexa femoris medialis und das des Ramus caudoproximalis der A. profunda femoris. Kranial schließt sich das Versorgungsgebiet der A. saphena an.

Nach ihrem Durchtritt durch den Schenkelspalt entlässt die A. saphena drei bis vier kleinere Äste nach kranial und ein bis drei nach kaudal zur Haut. In Höhe der Articulatio femorotibialis treten zwei stärkere Äste zur Haut medial des Knies, Endäste dieser Gefäße lassen sich, in der Subkutis verlaufend, bis auf die Streckseite des Gelenkes verfolgen. In dieser Höhe verlassen auch ein bis zwei stärkere Hautäste die A. saphena nach kaudal, etwa der distalen Begrenzung des M. gracilis folgend.

Über dem Unterschenkel werden die Hautäste der A. saphena wieder schwächer und kürzer. In unregelmäßiger Anordnung verlassen sie entweder die A. saphena direkt oder eines der aus ihr entspringenden Begleitgefäße. Ich zählte ein bis zwei Ästchen nach kranial und vier bis fünf nach kaudal zur Haut.

Das Versorgungsgebiet der A. saphena und A. femoralis grenzt kranial über dem Oberschenkel an das der A. circumflexa ilium profunda, kranial über dem Unterschenkel an das der A. tibialis cranialis.

Die A. tibialis cranialis versorgt die Haut medial über der Tibia mit zwei bis drei Ästen, die entweder direkt aus ihr oder aus einem ihrer Rami musculares entspringen,

bevor diese in den M. tibialis cranialis eintreten. Die Hautäste treten zwischen dem M. tibialis cranialis und der Tibia an die Haut. Der am weitesten proximal gelegene Hautast läuft noch im Bereich der Crista tibiae, die ein bis zwei anderen verteilen sich über die verbleibende proximale Hälfte der Tibia. Proximal des Tarsalgelenkes entlässt die A. tibialis cranialis ein weiteres Gefäß nach medial zur Haut.

Hautarterien des Hinterfußes

Auf der Dorsalfläche des Hinterfußes beteiligt sich als erstes Gefäß die A. tibialis cranialis (4/1) an der Ernährung der Haut. Etwa zwei fingerbreit vor Erreichen des Talocruralgelenkes entsendet sie einen stärkeren Ast nach distal, der sich in der Haut dorsal und lateral über den Tarsalknochen verästelt. In zwei Fällen konnte ich diesen Ast nicht beobachten, dafür verliessen etwa drei kleinere Ästchen die A. tibialis cranialis und zogen in die Haut des oben beschriebenen Gebietes.

Die A. dorsalis pedis (4/2) entsendet im Bereich des Tarsus selber ein bis zwei Ästchen zur Haut. Darüberhinaus sind es ihre Rami articulares (4/4) und die A. tarsea perforans proximalis (4/3), die in diesem Gebiet bis hin zum proximalen Viertel der Ossa metatarsalia III und IV, vornehmlich lateral und medial des Tarsus die Haut versorgen. Die Ursprünge von Hautgefäßen aus diesen Rami articulares sind nach meinen Beobachtungen inkonstant. Die Abbildung 4

gibt diese Tatsache schematisiert wieder.

Die A. metatarsae dorsalis III (4/6) verlassen aus ihrer medialen und lateralen Wand auf ihrem Verlauf zwischen Tarsus und Zehengrundgelenk drei bis fünf kleine Ästchen zur Haut dorsal über diesem Gebiet.

Im Bereich des Metatarsus beteiligen sich weiterhin die Aa. metatarsae dorsales II und IV (4/7,8) über jeweils zwei bis drei Ästchen an der Versorgung der Haut.

Wie an der Medialfläche des Ober- und Unterschenkels so versorgt die A. saphena (5/1) auch im Bereich der Plantarfläche des Hinterfußes ein großes Hautgebiet. Proximal der Articulatio talocruralis verlassen diese Arterie zwei bis drei Ästchen in Richtung auf das Tuber calcanei, weitere drei bis vier ziehen nach kranial zur Haut medial der Articulatio talocruralis. Außerdem entsendet die A. saphena noch zwei bis drei Ästchen, wenn sie den Calcaneus passiert.

Die A. plantaris medialis (5/3) entlässt im Bereich des Tarsus eine größere Zahl von Hautästchen, während die Beteiligung der A. plantaris lateralis (5/2) an der Versorgung der Haut gegenüber ersterer deutlich geringer ist, sie gibt in dem selben Bereich nur ein bis zwei Hautästchen ab.

Etwa in Höhe des Talocruralgelenkes entspringt der Ramus articularis aus der A. saphena (5/1'). Er zieht zwischen den Unterschenkelknochen und dem Calcaneus nach lateral und teilt sich in einen proximalen und einen distalen

Zweig. In einem Fall entsprangen beide Zweige getrennt aus der A. saphena. Lateral des Calcaneus verästeln sich beide reich über diesem Knochen, der proximale Zweig anastomosiert mit dem distalen Ast der A. caudalis femoris. Er versorgt die Haut der Gegend über dem Tuber calcanei und auf der lateralen Seite zwischen Unterschenkel und Tarsus. Der distale Zweig versorgt die Haut über dem Corpus calcanei. Demnach verhält sich der proximale Anteil des Ramus articularis beim Göttinger Miniaturschwein wie beim Hauschwein (BICKHARDT 1961). Den distalen Zweig erwähnt dieser Autor nicht als hautversorgendes Gefäß.

An der Ernährung der Haut der Plantarfläche des Hinterfußes beteiligen sich weiterhin die Aa. digitales plantares communes II, III, IV (5/5,6,7), die auf ihrem Verlauf entlang der Metatarsalknochen drei bis vier Ästchen zur Haut senden, wobei die A. digitalis plantaris III in ihrem distalen Viertel das größte Hautgefäß dieses Gebietes entlässt.

Der Arcus plantaris distalis superficialis (5/8) schickt seinerseits drei bis vier Ästchen zur Haut.

Für den Versorgungsbereich der Zehenarterien des Hinterfußes (5/9) gilt, was bereits für den Vorderfuß festgestellt wurde. Die inkonstanten Hautästchen dieser Region sind in den Abbildungen 4 und 5 als feine Abzweigungen aus den größeren bezeichneten Arterien angedeutet.

D. Diskussion

Vergleicht man meine Befunde mit denen von KÄHLER (1960), BADAWI (1959) und BICKHARDT (1961) am Hausschwein erhobenen, so läßt sich unter der Einschränkung, daß diese Autoren die Hautversorgung nur am Rande mitunter-sucht haben, folgendes feststellen.

Im Gegensatz zum Hausschwein erreichen die Rami dorsales der dorsalen Intercostalarterien und die der Lumbalarterien die Haut des Rückens, wie dies z.B. auch bei Hund, (MILLER et al., 1964) und Mensch (HAFFERL, 1959) der Fall ist. Entsprechend sind die nach dorsal ziehenden Zweige der ersten Reihe der Lateraläste der Intercostalarterien, der A. abdominalis cranialis und der A. circumflexa ilium profunda kürzer. Die übrigen Arterien der Körperwand, die KÄHLER (1960) als hautversorgende Gefäße gefunden hat, verhalten sich auch beim Göttinger Minia-turschwein in gleicher Weise. Jene Zweige der A. thoraco-dorsalis, die BADAWI (1959) als Hautarterien über der Bauchmuskulatur beschreibt, konnte ich nicht nachweisen. Auch KÄHLER (1960) erwähnt ein solches Hautversorgungs-gebiet dieser Arterie nicht.

Als Hautgefäße einzelner Arterien der Vordergliedmaße des Hausschweines erwähnt BADAWI (1959) den Hautast der A. collateralis radialis, die A. antebrachialis superficia-lis cranialis, einen Ast für die Haut am Ellenbogen aus der A. collateralis ulnaris, einen Hautast aus der A. di-gitalis communis III, Ästchen zur Haut aus den Zehenarte-

rien der dritten und vierten Zehe bzw. aus den Rami phalangis secundae. Alle erwähnten Gefäße konnte ich auch beim Miniaturschwein nachweisen.

Als Hautgefäße einzelner Arterien der Hintergliedmaße des Hausschweines führt BICKHARDT (1961) folgende an:

A. circumflexa ilium profunda, A. pudendalis externa, A. circumflexa femoris medialis, A. saphena, Äste der A. digiti pedis III plantaris medialis und der A. digiti pedis IV plantaris lateralis, Äste im Bereich des Zehenendorganes aus der A. digiti pedis III plantaris lateralis und aus der A. digiti pedis IV plantaris medialis, die dorsalen Zehenarterien, A. iliaca interna und A. glutea caudalis. Diese Beobachtungen konnte ich auch am Miniaturschwein machen.

Demgegenüber konnte ich Hautäste kranial am Knie aus der A. genus descendens oder A. circumflexa femoris lateralis, wie sie BICKHARDT (1961) beschreibt, nicht nachweisen. Die Haut dieses Gebietes versorgte in den von mir beobachteten Fällen die A. circumflexa ilium profunda.

Es gehörte zu meinen Aufgaben, die zuführenden Hautarterien des Göttinger Miniaturschweines so zu katalogisieren, daß für korrosionsanatomische Folgearbeiten zur Erforschung der Feinstruktur der Hautgefäße Wege gezeigt werden, die zur Injektion fest determinierter Hautgebiete führen werden.

Gute Injektionsergebnisse lassen sich nur dann erreichen, wenn es gelingt, ein Gefäß größeren Kalibers zu finden, das

möglichst auf direktem Wege die Haut erreicht, um Druckverluste zu vermeiden.

Wie meine Untersuchungen gezeigt haben, ist dies nur bei einer begrenzten Zahl von Arterienästen der Fall (Aa. cervicalis superficialis, thoracodorsalis, circumflexa ilium profunda, pudenda externa, collateralis ulnaris, collateralis radialis, saphena und einige Äste am Vorder- und Hinterfuß). In den übrigen Gebieten wird durch vorgeschaltete Muskelversorgungsgebiete die Injektion der Hautgefäße selbst sehr erschwert werden.

E. Zusammenfassung

Die zuführenden Hautarterien des Halses, des Rumpfes und der Extremitäten werden beim männlichen Göttinger Minia-turschwein beschrieben.

Die Aa. cervicalis superficialis, thoracodorsalis, circumflexa ilium profunda, pudenda externa, collateralis radialis, collateralis ulnaris und saphena entsenden Zweige an besondere, näher beschriebene Hautfelder.

Der übrige, größere Teil des untersuchten Hautareals wird von perforierenden Ästchen jener Arterien versorgt, die auch die oberflächliche Skelettmuskulatur ernähren.

Am Carpus treten Hautäste aus den Aa. radialis und antebrachialis superficialis cranialis, aus den Rami palmaris und interossei der A. interossea caudalis und aus den einzelnen Ästen des Rete carpi dorsale aus. Am Metacarpus und an den Zehen beteiligen sich alle oberflächlichen Metacarpal- und die Zehenarterien an der Hautversorgung. Von

den tiefen Metacarpalarterien hat nur der Anfangsteil der A. metacarpea palmaris II einen Hautast.

Am Hinterfuß senden alle Arterien, außer den tiefen plantaren Mittelfußarterien, Äste zur Haut.

S u m m a r y

The afferent arteries to the skin of the neck, the trunk and the limbs are examined in the male of the Götting minipig.

Branches to distinct and specially described areas of the skin are derived from the Aa. cervicalis superficialis, thoracodorsalis, circumflexa ilium profunda, pudenda externa, collateralis radialis, collateralis ulnaris and saphena.

The remaining but larger part of the examined skin is supplied by perforating branches of the arteries which also supply the superficial skeletal muscles.

In the carpus branches to the skin are derived from the Aa. radialis and antebrachialis superficialis cranialis, the Rami palmaris and interosseus of the A. interossea caudalis, and from several loops of the Rete carpi dorsale. In the metacarpus and the digits all the superficial metacarpal and the digital arteries send off branches to the skin. The proximal part of the A. metacarpea palmaris II is the only blood vessel of the deep metacarpal arteries which has a branch to the skin.

In the foot of the hind limb all the arteries except the

deep plantar metatarsal arteries contribute branches to the skin.

F. L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

B a d a w i, H. (1959):

Arterien und Venen der Vordergliedmaße des Schweines
Diss. Hannover

B e n t l a g e, G.E. (1965):

Das Schwein als Versuchstier in der Humanmedizin
Diss. Hannover

B i c k h a r d t, K. (1961):

Arterien und Venen der Hintergliedmaße des Schweines
Diss. Hannover

D a h m e, E. (1963):

Die Bedeutung der nichtexperimentellen Arteriosklerose
des Schweines für die vergleichende Pathologie
Sonderdruck aus Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft
für Pathologie. 47. Tagung

H a f f e r l, A. (1955):

Lehrbuch der Topographischen Anatomie 2. Aufl.
Berlin, Verlag Springer

H a r i n g, F., R. G r u h n, D. S m i d t und
B. S c h e v e n (1963)

Züchtung eines Miniaturschweines als Versuchs- und
Laboratoriumstier

Zbl. Bakt.I. Abt. (orig) 189. 521-537

K ä h l e r, W. (1960):

Arterien der Körperwand des Schweines
Diss. Hannover

M i l l e r, M.E., G. C h r i s t e n s e n,
H. E v a n s (1964):

Anatomy of the dog

Philadelphia, London, W.B. Saunders Company

Nomina Anatomica Veterinaria

Internationale Veterinär-Anatomische Nomenklatur-
kommission

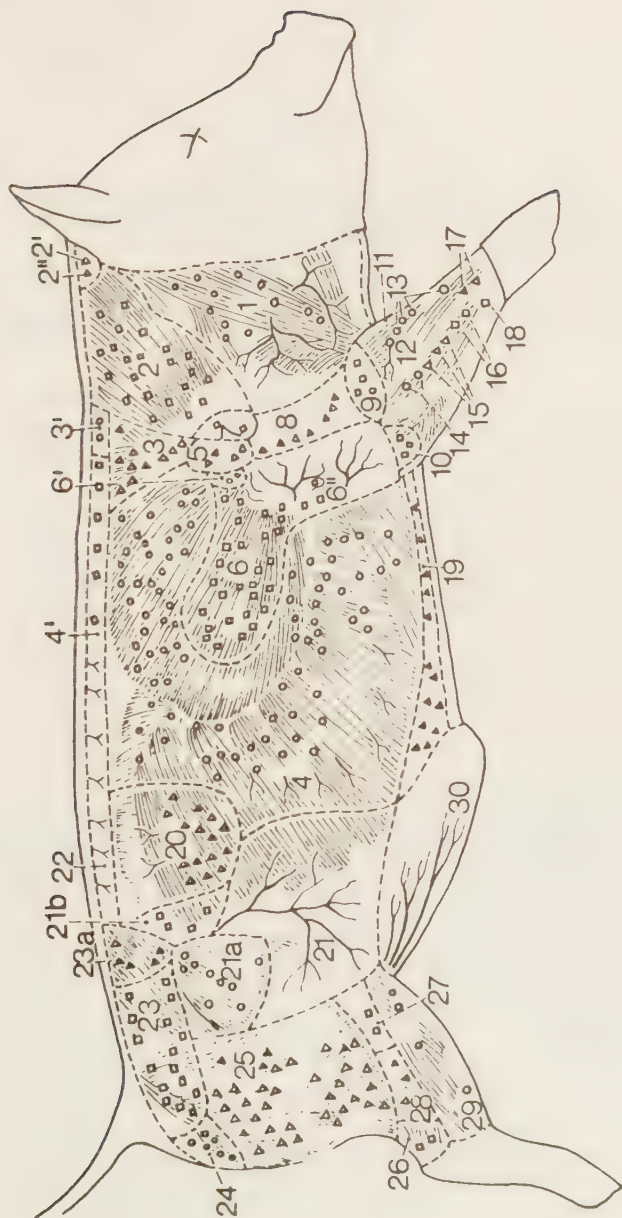
2. Aufl. Wien 1971

Zum Abschluß meiner Arbeit möchte ich vor allem Herrn Prof.Dr.B.Vollmerhaus für die freundliche Überlassung des Themas herzlichen Dank sagen. Ihm und Herrn Prof.Dr.J.Frewein gilt meine besondere Verbundenheit für die jederzeit gewährte Unterstützung.

Desgleichen gilt mein Dank allen Angehörigen des Institutes, besonders der Graphikerin, Frau Körner, für die gewissenhafte Anfertigung der Abbildungen.

G. A b b i l d u n g e n

Abb.1

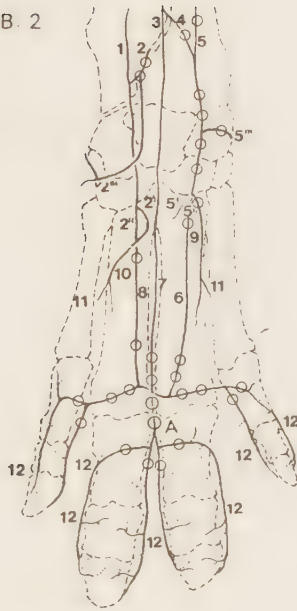


Gefäßaustritte zur Haut des Halses, des Rumpfes und der Extremitäten, mit Ausnahme der Füße, beim Göttinger Miniaturschwein. Seitenansicht, schematisiert.

Die markierten Felder stellen Zusammenfassungen von Austrittsstellen einzelner Hautarterien dar, die sich zu einem gemeinsamen oder analogen Ursprung verfolgen lassen.

1 A.cervicalis superficialis; 2 A.cervicalis profunda; 2' A.vertrebralis; 2'' Ramus occipitalis der A.occipitalis; 3 A.scapularis dorsalis; 3' Ramus transversus der A.cervicalis profunda; 4 Aa. intercostales dorsales; 4' Rami dorsales der Intercostalararterien; 5 A.subscapularis; 6 A.thoracodorsalis; 6' ihr Ast zum M.ten-sor fasciae antebrachii; 6'' ihre Äste zur Haut; 7 A.circumflexa scapulae; 8 A.circumflexa humeri caudalis; 9 A.collateralis radialis; 10 Hautast aus der A.collateralis ulnaris; 11 A.antebrachialis superficialis cranialis; 12 Hautast aus der A.transversa cubiti; 13 Hautäste der Rami musculares des Ramus descendens der A.transversa cubiti; 14 Hautäste des Ramus descendens der A.transversa cubiti; 15 Hautäste der A.interossea cranialis; 16 Hautäste der A.interossea caudalis; 17 Ramus dorsalis der A.interossea caudalis; 18 Ramus palmaris der A.interossea caudalis; 19 A.thoracica interna und epigastrica cranialis; 20 A.abdominalis cranialis; 21 A.circumflexa ilium profunda; 21a ihr kaudo-lateraler Ast; 21b ihr kranialer Ast; 22 Aa.lumbales; 23 Aa.iliaca interna und glutaee caudalis; 23a A.glutaea cranialis; 24 Ramus caudoproximalis der A.profundus femoris; 25 A.circumflexa femoris medialis; 26 Ramus distalis der A.caudalis femoris; 27 Ramus proximalis der A.caudalis femoris; 28 A.tibialis caudalis; 29 A.tibialis cranialis; 30 A.pudenda externa;

ABB. 2



Arterien und Ursprünge von Hautgefäßen am linken Vorderfuß eines Göttinger Miniaturschweines. Palmaransicht. (Schematisiert, unter Verwendung einer Abbildung aus BADAWI (1959)).

Regelmäßige Ursprünge von Hautarterien sind durch Kreise markiert. Nähere Erläuterungen siehe Text.

1 A.collateralis ulnaris; 2 Ramus palmaris der A.interossea caudalis; 2' sein Ramus profundus; 2'' sein Ramus superficialis; 2''' Hautast; 3 A.mediana; 4 ihr Ramus communicans zur A.radialis; 5 A.radialis; 5' ihr Ramus palmaris profundus; 5'' ihr Ramus palmaris superficialis; 5''' Ramus carpeus dorsalis; 6 A.digitalis palmaris communis II; 7 A.digitalis palmaris communis III; 8 A.digitalis palmaris communis IV; 9 A.metacarpea palmaris II; 10 A.metacarpea palmaris IV; 11 Ramus perforans proximalis; 12 Aa. digitales palmares propriae

ABB. 3



Arterien und Ursprünge von Hautgefäßen am linken Vorderfuß eines Göttinger Miniaturschweines. Dorsalansicht. (Schematisiert, unter Verwendung einer Abbildung aus BADAWI (1959)).

Regelmäßige Ursprünge von Hautarterien sind durch Kreise markiert. Nähere Erläuterungen siehe Text.

1 Ramus carpeus dorsalis der A.radialis; 2 A.antebrachialis superficialis cranialis; 3 A.interossea cranialis; 4 Ramus interosseus der A.interossea caudalis; 5 Rete carpi dorsale; 6 A.metacarpea dorsalis II; 7 A.metacarpea dorsalis III; 8 A.metacarpea dorsalis IV; 9 Aa.digiales dorsales propriae

ABB. 4

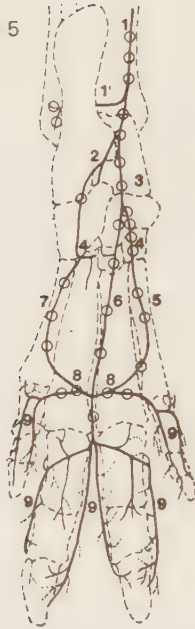


Arterien und Ursprünge von Hautgefäßen am linken Hinterfuß eines Göttinger Miniaturepferdes. Dorsalansicht. (Schematisiert, unter Verwendung einer Abbildung aus BICKHARDT (1961)).

Regelmäßige Ursprünge von Hautarterien sind durch Kreise markiert. Nähere Erläuterungen siehe Text.

1 A.tibialis cranialis; 2 A.dorsalis pedis; 3 A.tarsea perforans proximalis; 4 Rami articulares; 5 A.tarsea perforans distalis; 6 A.metatarsea dorsalis III; 7 A. metatarsea dorsalis II; 8 A.metatarsea dorsalis IV; 9 Aa. digitales dorsales propriae

ABB. 5



Arterien und Ursprünge von Hautgefäßen am linken Hinterfuß eines Göttinger Miniaturschweines. Plantaransicht. (Schematisiert, unter Verwendung einer Abbildung aus BICKHARDT (1961)).

Regelmäßige Ursprünge von Hautarterien sind durch Kreise markiert. Nähere Erläuterungen siehe Text.

1 A.saphena; 1' Ramus articularis; 2 A.plantaris lateralis; 3 A.plantaris medialis; 4 Arcus plantaris proximalis superficialis; 5 A.digitalis plantaris communis II; 6 A.digitalis plantaris communis III; 7 A.digitalis plantaris communis IV; 8 Arcus plantaris distalis superficialis; 9 Aa. digitales plantares propriae

L e b e n s l a u f

Am 11.12.1943 wurde ich, Eckhart S a j i t z , in
Dresden als Sohn des Facharztes für innere Krankheiten
Prof. Dr. Rudolf S a j i t z und seiner Ehefrau Käte
geb. Steuber geboren.

Es folgte ein durch Kriegswirren bedingter mehrmaliger
Aufenthaltswechsel.

Von 1945 - 1949 fester Wohnsitz in Coburg.

Juli 1949 Übersiedlung der Familie nach Madrid / Spanien.

Im Herbst 1949 wurde ich in der Deutschen Schule in
Madrid eingeschult.

Vom Herbst 1959 an besuchte ich die Hermann - Lietz -
Schule in Schloß Bieberstein (Fulda), wo ich im März
1963 das Abitur ablegte.

Vom Sommer-Semester 1963 bis Sommer-Semester 1967
studierte ich Medizin an der Universität Frankfurt / M.,
vom Winter-Semester 1967 bis Sommer-Semester 1972 Tiermedizin
an den Universitäten Gießen und München.

Tiermedizinisches Staatsexamen : August 1972

Bestallung : Oktober 1972

Doktorand am Institut für Makroskopische Anatomie der
Tiere der Universität München seit Winter-Semester
1970/71.

Verheiratet seit 1967. Eine Tochter, geb. 1968.

Seit Oktober 1972 Assistent bei Dr. med. vet. Rudolf

V o g e l in Nürnberg.

